



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11328315 A**(43) Date of publication of application: **30.11.99**

(51) Int. Cl

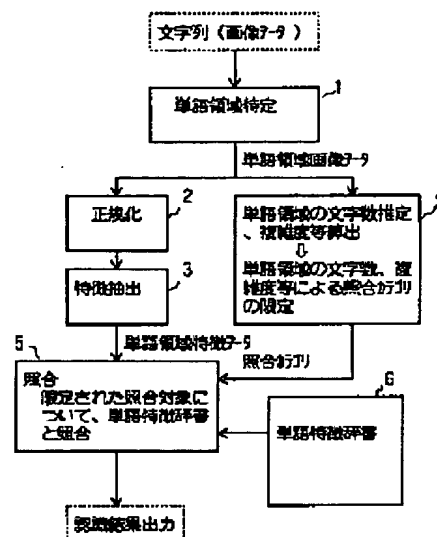
G06K 9/72(21) Application number: **10127238**(22) Date of filing: **11.05.98**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(72) Inventor: **HOTTA YOSHINOBU
NAOI SATOSHI**(54) **CHARACTER RECOGNIZING DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform fast, high-precision character recognition without the influence of missegmentation even if characters are in contact with each other.

SOLUTION: A word area specifying means 1 specifies a word area from image data by using key characters etc. The image data in the word area are normalized by a normalizing means 2 and features are extracted by a feature extracting means 3. A matching category limiting means 4, on the other hand, estimates the number of the characters in the word area and calculates the complexity to limit a matching category based on these results. A matching means 5 matches feature data of the extracted word area against feature data in a word feature dictionary 6 as to the object of matching limited by the matching category limiting means 4 and outputs the recognition result. When characters to be recognize represent an address etc., the object of matching can be further limited by making good use of previously recognized addresses of a higher layer.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-328315

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 K 9/72

識別記号

F I

G 0 6 K 9/72

B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-127238

(22) 出願日 平成10年(1998)5月11日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 堀田 悦伸

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 直井 聡

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 長澤 俊一郎 (外1名)

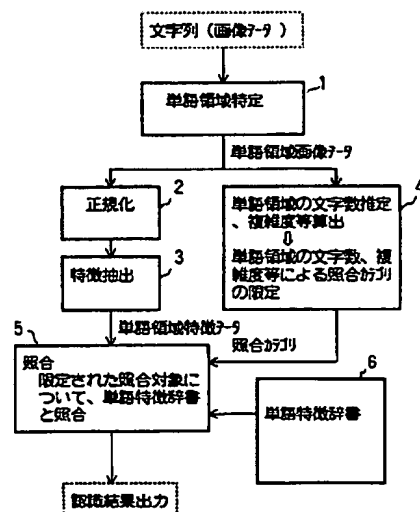
(54) 【発明の名称】 文字認識装置

(57) 【要約】

【課題】 文字同士が接触していても切り出しミスの影響を受けず、しかも、高速で高精度な文字認識を行うこと。

【解決手段】 単語領域特定手段1は、キー文字等を用いて画像データから、単語領域を特定する。単語領域の画像データは正規化手段2により正規化され、特徴抽出手段4により特徴が抽出される。一方、照合カテゴリ限定手段4は、単語領域の文字数推定、複雑度算出等を行い、これらに基づき照合カテゴリを限定する。照合手段5は、上記照合カテゴリ限定手段4により限定された照合対象について単語特徴辞書6の特徴データと、抽出された単語領域の特徴データとを照合し、認識結果を出力する。また、認識する文字が住所等の場合、予め認識されている上位階層の住所を利用して照合対象をさらに限定することもできる。

本発明の原理構成図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 文字列から構成される画像データ中から単語領域を特定する単語領域設定手段と、特定された単語領域を正規化し、正規化画像を得る正規化手段と、

上記正規化画像から特徴を抽出する特徴抽出手段と、上記単語領域の特徴から照合対象とするカテゴリを限定する照合カテゴリ限定手段と、単語領域の特徴と対応する文字列とを格納した単語特徴辞書と、

単語特徴辞書と上記特徴抽出手段により抽出された単語領域の特徴とを照合する照合手段とを備え、

上記照合手段は、上記照合カテゴリ限定手段により限定された照合対象について、上記単語特徴辞書と単語領域の特徴とを照合することを特徴とする文字認識装置。

【請求項2】 上記照合カテゴリ限定手段は、単語領域の特徴から領域内の文字数を推定し、

上記照合手段は、上記照合カテゴリ限定手段により推定された文字数に近い文字数の単語のみを照合対象として選定することを特徴とする請求項1の文字認識装置。

【請求項3】 上記照合カテゴリ限定手段は、単語領域の特徴から領域内の複雑度を算出し、

上記照合手段は、上記照合カテゴリ限定手段により算出された複雑度に近い複雑度の単語のみを照合対象として選定することを特徴とする請求項1または請求項2の文字認識装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 近年、手書き用の入力周辺機器として手書き文字認識装置OCRの需要が増加している。本発明は、上記手書き文字認識装置等に使用される文字認識装置に関し、特に、本発明は接触した文字同士を分離せずに、高速で高精度な文字認識をすることができる文字認識装置に関するものである。なお、本発明は、手書き用文字認識装置だけでなく、印刷文字認識装置、携帯情報端末における文字認識装置等、広い意味での文字認識技術に適用することができる。

【0002】

【従来の技術】 個々の文字を精度よく認識するためには、認識の前段階である切りだし処理で各文字を正確に切り出す必要がある。しかし、手書きで書かれた文字列には、文字同士の接触が多数存在し、そのような接触文字を精度良く切り出すことは困難であった。そこで、本発明者は、先に、接触文字を分離せずに接触文字を単語として捉え、手書き文字列から単語領域を抽出し、単語特徴辞書と比較することにより、単語を一括して認識する方式を提案した（特願平9-330496号参照）。

【0003】 上記方式では、まず文字列中から都道府県市区郡町村といった文字をキー文字として抽出する。次に、キー文字に挟まれた領域を単語領域として抽出し、

その領域内の文字と、同一キー文字をもつ住所単語を照合していた。例えば、手書きの「茨城県ひたちなか市」に対して、キー文字抽出処理により「県」と「市」が抽出されたとき、全国の「県」と「市」との照合を行っていた。住所階層知識を使う場合でも、全国の「県」と茨城県下の「市」の全てと照合を行っていた

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来方式では、入力された単語を辞書と照合する際に、同一のキー文字を持つ全ての住所単語と照合したり、あるいは住所階層知識から限定したカテゴリと照合していた。その照合では、単語領域内の推定文字数などを考慮していなかったため、例えば、6文字の「ひたちなか」市と1文字の「境」市を照合したりしていた。このような無駄な処理のため、処理時間がかかり、また認識精度が落ちる等の問題があった。本発明は上記した事情を考慮してなされたものであって、文字同士が接触していても切り出しミスの影響を受けずに文字認識が可能であり、しかも、処理が高速で高精度な文字認識を行うことができる文字認識装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 図1は本発明の原理構成図である。同図において、1は文字列から構成される画像データから単語領域を特定する手段、2は単語領域画像データを正規化する手段、3は正規化された単語領域画像データから特徴を抽出する手段である。また、4は照合カテゴリを限定する手段であり、単語領域の文字数推定、複雑度算出等を行い、これらに基づき照合カテゴリを限定する。照合手段5は、上記照合カテゴリ限定手段4により限定された照合対象について単語特徴辞書6の特徴データと、抽出された単語領域の特徴データとを照合し、認識結果を出力する。

【0006】 上記照合カテゴリの限定による照合対象の選定は次のように行うことができる。また、下記の複数の手法を組み合わせ使用してもよい。

(1) 単語領域の文字数を推定し、推定された文字数に近い文字数の単語のみを照合対象として選定する。上記文字数の推定は、例えば、次のように行うことができる。

① 予め抽出された文字のサイズ、予め印字された文字のサイズ、もしくは、文字記入枠のサイズ情報と、単語領域内の黒画素外接矩形情報を用いて単語領域内の文字数を推定する。

② 予め抽出された文字のサイズ、予め印字された文字のサイズ、もしくは、文字記入枠のサイズ情報と、単語領域のサイズ情報とを用いて単語領域内の文字数を推定する。

(2) 単語領域の特徴から領域内の複雑度を算出し、算出した複雑度に近い複雑度の単語のみを照合対象として選定する。

【0007】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態について説明する。なお、以下の説明においては、手書きで書かれた住所を認識する場合について説明するが、本発明の適用対象は手書きで書かれた住所の認識に限定されるものではなく、前記したように、その他、印刷文字認識装置、携帯情報端末における文字認識装置等、広い意味での文字認識技術に適用することができる。図2は本発明の実施例の文字認識装置の構成を示すブロック図である。同図において、11は単語領域設定部であり、手書き文字列は、例えば図示しないスキャナ等で読み取られ、2値化画像データとして単語領域設定部11に与えられる。単語領域設定部11は、入力された2値画像データから、後述するように選択項目（キー文字）を用いて単語領域を特定し単語領域を切り出す。

【0008】上記のようにして切り出された単語領域（文字列）は、正規化部12に与えられる。正規化部12では、単語を構成する文字のサイズや位置の補正を行ったうえで、例えば、特開昭63-313283号公報に記載される方法で正規化する。正規化処理により単語領域は規定サイズに拡大／縮小される。正規化部12で正規化された画像は、特徴抽出部13に与えられ特徴抽出が行われる。特徴抽出部13では、例えば、前記した特願平9-330496号に記載されるように、正規化された画像を適当な小さな領域に細分化し、細分化した各領域を周知なパターン認識技術により多次元の特徴ベクトルで表すことにより、一つの単語を多次元の特徴ベクトルで表す。さらに、この多次元の特徴ベクトルの次元数を周知な次元圧縮技術により圧縮し、単語の特徴を抽出する。

【0009】抽出された特徴は後述するように、単語特徴辞書と照合され認識が行われる。なお、上記特徴抽出／照合処理は、個別文字認識で用いているものと同様の手法を用いることができ、これらの手法としては、例えば、鶴岡ほか「加重方向指数ヒストグラム法による手書き漢字・ひらがな認識」（信学論Vol.J70-D No.7, pp.1390-1397）などに記載される手法を使用することができる。一方、単語領域設定部10において切り出された単語領域は、概特徴抽出部14に与えられ、後述する手法で、文字数、複雑度等の特徴が抽出される。照合カテゴリ限定部15は上記概特徴等に基づき照合カテゴリの限定を行う。照合部16は、上記照合カテゴリ限定部15において限定された照合カテゴリについて、単語特徴辞書17の特徴ベクトルと、前記特徴抽出部13で抽出された単語領域の特徴ベクトルとを照合し単語の認識を行う。

【0010】次に、上記単語領域設定部10における「単語領域の特定」、概特徴抽出部14における「概特徴抽出」および、照合カテゴリ限定部15、照合部16における「照合カテゴリの限定／照合」について説明する。

（1）単語領域の特定

入力された文字列の中から単語領域を特定する手段として、選択項目付きの文字列を対象に、選択項目の間、もしくは選択項目の前を1つの単語領域とみなす方法を用いることができる。すなわち、単語領域設定部10においては、まず、手書き文字列の二値画像から選択項目（住所の場合には都道府県、市区町村等のキー文字）を抽出し、これらの選択項目の前、もしくは間にある領域を単語領域として特定する。例えば、図3の例において、選択項目（キー文字）は、「都道府県」、「市区町村」であり、これらの選択項目の前にある「東京」と、選択項目間にある「文京」がそれぞれ1つの単語領域とみなされる。

【0011】（2）概特徴抽出

概特徴抽出部14では、下記のように、単語領域設定部10で切り出された単語領域の複雑度を算出したり、文字数を推定することにより、単語領域の概特徴を抽出する。

① 単語領域の複雑度算出

単語領域の複雑度としては、例えば、単語領域の画素密度やオイラー数などを用いる。画素密度というのは、領域内の全画素に対する黒画素の比率である。また、オイラー数とは、黒画素で囲まれた領域の数であり、例えば、前記図3における「文京」の「文」は黒画素に囲まれた領域が1つなので、オイラー数は「1」である。これら入力された単語領域の複雑度は、後述する照合時に、カテゴリ限定のために使用される。

② 単語領域の文字数の推定

単語領域内の文字数を推定するためには、単語領域全体のサイズ、もしくは単語領域内の黒画素外接矩形情報を用いる。

【0012】文字サイズの基準としては、予め抽出されている文字のサイズ（例えばキー文字のサイズ）や、予め印字されている文字（前記図3における「都道府県」のように予め印刷されている文字）のサイズ、文字枠（手書き文字を書き込むために予め印刷された枠）情報などを用いる。基準とする文字サイズは、単語領域を分割する際や黒画素外接矩形同士を統合する際のパラメータとして用いられる。

【0013】一例として、図4に黒画素外接矩形情報を用いて推定文字数を算出する方法を示す。「ひたちなか」という手書き文字があたえられたとき、まず、同図（a）に示すように、単語領域内の黒画素に外接する矩形を求める。次に、文字形状は一般的に正方形に近いので、それを満たすように、重なっている矩形同士の統合、横長すぎる矩形の分割を行なう。これにより、同図（b）（c）（d）に示すように単語領域が分割される。そして、終了時点で残っている矩形の数を推定文字数とする。この例の場合には文字数は6と推定される。なお、この場合、正しくは文字数5であるが、文字数に

よるカテゴリ限定は、後述するように概ねの文字数（この場合は、例えば文字数3～8）で行うため、高精度の文字数は必要ない。また、単語領域全体のサイズ情報を用いる場合には、前記した基準となる文字サイズで単語領域全体を分割し、文字数を推定する。

【0014】（3）照合カテゴリの限定および照合処理住所文字列を処理対象とする場合、単語特徴辞書は

「県」ごと、「郡」ごとのように持つ。また住所には階層があるので、住所単語の階層（例えば、「ひたちなか市」は「茨城県」の下位にくる、など）を持つようにする。さらに、各単語毎に文字数の情報や複雑度などの情報も保持する。図5は、単語特徴辞書17の一例を示す図であり、同図に示すように、単語辞書には、例えば、①住所文字列の上位単語（都道府県の場合はなし、例えば「札幌」の場合は「北海」と）、②「北海」、「青森」、…「札幌」のような住所文字列と、③「道」、「県」、「市」等のキー文字と、④特徴ベクトルと、⑤単語の複雑度と、⑥文字数情報が格納される。

【0015】照合部16における照合処理では、前記した概特徴抽出部14において抽出された文字数、単語領域の複雑度等の概特徴を用いて照合カテゴリを限定し、上記単語辞書17の特徴ベクトルと前記特徴抽出部13で抽出された特徴ベクトルとの照合処理を行う。例えば、単語領域の推定文字数がわかっている場合は、その文字数に近い住所単語だけを照合対象とする。この場合、例えば推定文字数が6文字となっている場合は、前記したように3～8文字程度の文字数を持つ単語のみを照合対象とする。

【0016】さらに、上位階層の単語がわかったうえで、下位の単語を認識する場合は、照合時に住所階層も使って照合カテゴリの限定を行なう。例えば、図6に示すように、「茨城」を認識した後で、「ひたちなか」

（市）を認識する場合、茨城県下で、文字数が3～8文字の「市」のみを照合対象とする。推定文字数の代わりに複雑度を用いる場合も同様にして複雑度の近い住所単語だけを照合対象とする。これにより、照合対象が著しく少なくなるので、処理速度を高速化することができるとともに、認識精度を向上させることができる。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように本発明においては、以下の効果を得ることができる。

（1）文字列中から1文字ずつを切り出して認識するのではなく、単語単位で認識をすすめていくため、文字同士が接触していても切り出しミスの影響を受けずに認識することができる。また、単語領域の文字数を推定したり、複雑度を算出し照合対象とするカテゴリを限定したうえで照合処理を行なうため、照合時間を短縮でき、照合精度を高くすることができる。このため、処理が高速で、かつ高精度な文字認識を行うことができる。

（2）上記文字数を推定するに際し、黒画素外接矩形情

報を用いることにより、文字間の空白領域の影響を受けずに文字数推定することができる。また、黒画素外接矩形同士を統合していく際に文字のサイズ情報を用いることにより、統合精度が高くなり、より正確に文字数推定することができる。

【0018】（3）上記文字数を推定するに際し、単語領域のサイズ情報を用いて文字数の推定を行なうことにより、高速な処理が可能となる。

（4）照合対象となる単語領域の前後の単語が予め認識されており、該単語が照合対象となる単語領域の文字列に関連した単語である場合、単語領域の文字数情報や複雑度に加えて、上記予め認識されている単語に関連した単語に照合対象を限定することにより、より細かく限定することができる。特に、認識する文字が住所の場合、予め認識されている上位階層の住所を利用して照合対象を限定することにより、より細かく照合対象を限定することができ、照合時間を短縮し、照合精度を高くすることができる。

【0019】以上の説明に関して更に以下の項を開示する。

（1）文字列から構成される画像データ中から単語領域を特定する単語領域設定手段と、特定された単語領域を正規化し、正規化画像を得る正規化手段と、上記正規化画像から特徴を抽出する特徴抽出手段と、上記単語領域の特徴から照合対象とするカテゴリを限定する照合カテゴリ限定手段と、単語領域の特徴と対応する文字列とを格納した単語特徴辞書と、単語特徴辞書と上記特徴抽出手段により抽出された単語領域の特徴とを照合する照合手段とを備え、上記照合カテゴリ限定手段は、予め抽出された文字のサイズ、予め印字された文字のサイズ、もしくは、文字記入枠のサイズ情報と、単語領域内の黒画素外接矩形情報を用いて単語領域内の文字数を推定し、上記照合手段は、上記照合カテゴリ限定手段により推定された文字数に近い文字数の単語のみを照合対象として選定する文字認識装置。

（2）文字列から構成される画像データ中から単語領域を特定する単語領域設定手段と、特定された単語領域を正規化し、正規化画像を得る正規化手段と、上記正規化画像から特徴を抽出する特徴抽出手段と、上記単語領域の特徴から照合対象とするカテゴリを限定する照合カテゴリ限定手段と、単語領域の特徴と対応する文字列とを格納した単語特徴辞書と、単語特徴辞書と上記特徴抽出手段により抽出された単語領域の特徴とを照合する照合手段とを備え、上記照合カテゴリ限定手段は、予め抽出された文字のサイズ、予め印字された文字のサイズ、もしくは、文字記入枠のサイズ情報と、単語領域のサイズ情報とを用いて単語領域内の文字数を推定し、上記照合手段は、上記照合カテゴリ限定手段により推定された文字数に近い文字数の単語のみを照合対象として選定する文字認識装置。

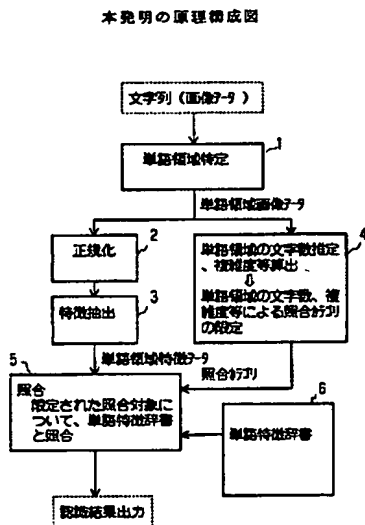
(3) 文字列から構成される画像データ中から単語領域を特定する単語領域設定手段と、特定された単語領域を正規化し、正規化画像を得る正規化手段と、上記正規化画像から特徴を抽出する特徴抽出手段と、上記単語領域の特徴から照合対象とするカテゴリを限定する照合カテゴリ限定手段と、単語領域の特徴と対応する文字列とを格納した単語特徴辞書と、単語特徴辞書と上記特徴抽出手段により抽出された単語領域の特徴とを照合する照合手段とを備え、上記照合手段は、照合対象となる単語領域の前後の単語が予め認識されており、該単語が照合対象となる単語領域の文字列に関連した単語である場合、予め認識されている単語に関連した単語に照合対象を限定し、上記照合カテゴリ限定手段により限定された照合対象について、上記単語特徴辞書と単語領域の特徴とを照合することを特徴とする文字認識装置。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理構成図である。

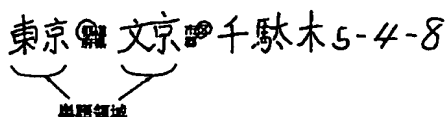
【図2】本発明の実施例のシステム構成を示す図である。

【図1】



【図3】

単語領域の特定を説明する図



【図3】単語領域の特定を説明する図である。

【図4】黒画素外接矩形情報を用いた文字数推定を説明する図である。

【図5】単語特徴辞書の一例を示す図である。

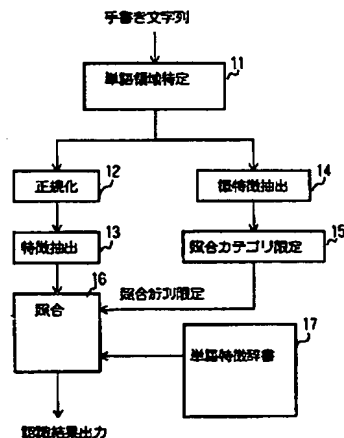
【図6】上位階層の住所を用いて下位の住所を認識する場合を説明する図である。

【符号の説明】

- 1 単語領域を特定する手段
- 2 正規化手段
- 3 特徴抽出手段
- 4 照合カテゴリ限定手段
- 5 照合手段
- 11 単語領域設定部
- 12 正規化部
- 13 特徴抽出部
- 14 概特徴抽出部
- 15 照合カテゴリ限定部
- 16 照合部
- 17 単語特徴辞書

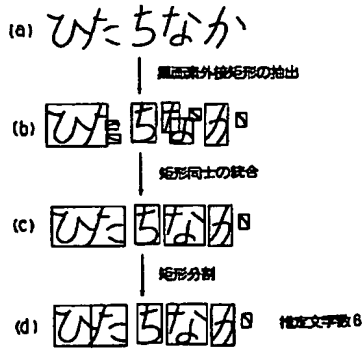
【図2】

本発明の実施例のシステム構成を示す図



【図4】

黒背景外接矩形情報を用いた文字数推定を説明する図



【図5】

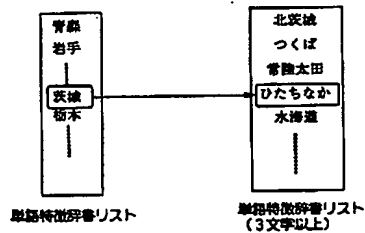
車番特徴辞書の一例を示す図

上位車番	住所文字列	キー文字	特徴ベクトル	類似度	文字数
なし	北海	道	6 4 3 1 4	0.4	2
なし	青森	県	.....	.....	..
			:	:	:
			:	:	:
			:	:	:
	沖縄	県	.....	.....	..
北海	札幌	市	.....	.....	..
			:	:	:
			:	:	:
北海	中央	区	.....	.....	..
			:	:	:
			:	:	:
			:	:	:

【図6】

上位階層の住所を用いて下位の住所を認識する場合を説明する図

茨城 都道府県 ひたちなか 市毛



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.